

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-023955

(43)Date of publication of application : 29.01.1999

(51)Int.Cl. G02B 7/28
G02B 7/36
G02B 7/30
G03B 13/36

(21)Application number : 09-182769

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 08.07.1997

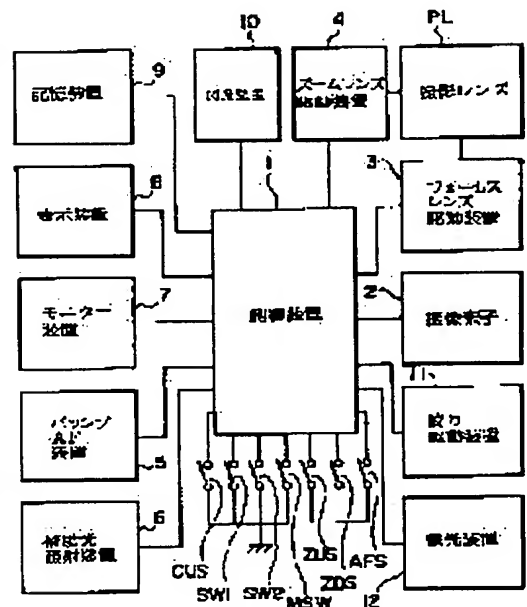
(72)Inventor : TSUKAHARA DAIKI

(54) AUTOMATIC FOCUSING CAMERA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To restrain the time required for focusing to the minimum and to prevent out-of-focus caused by the influence of parallax by selecting and actuating either of 1st and 2nd focusing means based on the distance to an object.

SOLUTION: A controller 1 and a focus lens driving device 3 constitute 1st and 2nd focusing means and a controller, and a passive AF device 5 constitutes a range-finding means, respectively. The controller 1 drives the device 5 so as to measure (range-finding) the object distance. The obtained object distance R is compared with a specified distance B previously set. In the case of $R \geq B$, a focus lens is driven to a focusing position based on the subject distance R. In the case of $R < B$, focusing by contrast AF is performed by judging that the reliability of the object distance R is low because of the influence of the parallax.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-23955

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月29日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 2 B 7/28
7/36
7/30
G 0 3 B 13/36

識別記号

F I
G 0 2 B 7/11 N
D
A
G 0 3 B 3/00 A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平9-182769
(22) 出願日 平成9年(1997) 7月8日

(71) 出願人 000004112
株式会社ニコン
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
(72) 発明者 塚原 大基
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
式会社ニコン内
(74) 代理人 弁理士 永井 冬紀

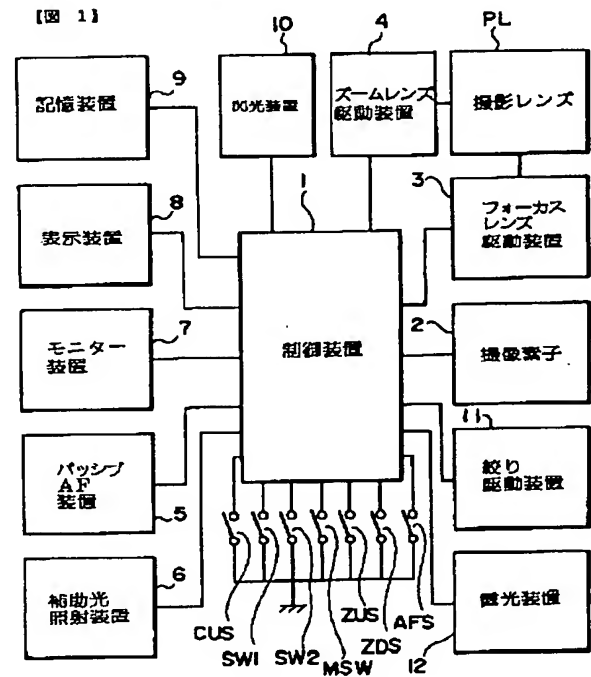
(54) 【発明の名称】 自動焦点調節カメラ

(57) 【要約】

【課題】 コントラストAFおよび外光式AFを条件に応じて適切に使い分けることにより双方の問題点を克服する。

【解決手段】 撮影光学系を透過した被写体光束を受光して光電変換する撮像素子2と、フォーカス光学系を微小量ずつ移動しながら前記撮像素子の出力の変化を検知し、その出力変化に基づいてフォーカス光学系を合焦位置に導く第1の焦点調節手段1、3と、撮影光学系の透過光以外の被写体光束を用いて被写体距離を計測する測距手段5と、この測距手段5にて計測された被写体距離に基づいてフォーカス光学系を駆動する第2の焦点調節手段1、3と、測距手段5によって計測された被写体距離に基づいて第1および第2の焦点調節手段のうちいずれかを選択し作動させる制御手段1とを具備する。

【図 1】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮影光学系を透過した被写体光束を受光して光電変換する撮像素子と、
フォーカス光学系を微量ずつ移動しながら前記撮像素子の出力の変化を検知し、その出力変化に基づいてフォーカス光学系を合焦位置に導く第 1 の焦点調節手段と、
撮影光学系の透過光以外の被写体光束を用いて被写体距離を計測する測距手段と、

この測距手段にて計測された被写体距離に基づいてフォーカス光学系を駆動する第 2 の焦点調節手段と、
前記測距手段によって計測された被写体距離に基づいて前記第 1 および第 2 の焦点調節手段のうちいずれかを選択し作動させる制御手段とを具備することを特徴とする自動焦点調節カメラ。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記測距手段で計測された被写体距離が所定値と等しいまたは所定値より遠い場合には、該計測された被写体距離に基づいて焦点調節を行うべく前記第 2 の焦点調節手段を作動せしめ、前記計測された被写体距離が所定値より近い場合には前記第 1 の焦点調節手段を作動せしめることを特徴とする請求項 1 に記載の自動焦点調節カメラ。

【請求項 3】 前記制御手段は、前記第 1 の焦点調節手段の作動によって合焦状態が得られない場合には、前記測距手段を作動せしめ、前記計測された被写体距離に基づいて焦点調節を行うべく第 2 の焦点調節手段を作動させることを特徴とする請求項 2 に記載の自動焦点調節カメラ。

【請求項 4】 撮影光学系を透過した被写体光束を受光して光電変換する撮像素子と、
フォーカス光学系を微量ずつ移動しながら前記撮像素子の出力の変化を検知し、その出力変化に基づいてフォーカス光学系を合焦位置に導く第 1 の焦点調節手段と、
撮影光学系の透過光以外の被写体光束を用いて被写体距離を計測する測距手段と、

この測距手段にて計測された被写体距離に基づいてフォーカス光学系を駆動する第 2 の焦点調節手段と、
前記第 1 の焦点調節手段を作動せしめ、合焦状態が得られなければ前記測距手段および前記第 2 の焦点調節手段を作動せしめる制御手段とを具備することを特徴とする自動焦点調節カメラ。

【請求項 5】 前記制御手段は、前記測距手段の作動によって被写体距離が計測できなかった場合には、前記第 2 の焦点調節手段を作動させずに再度前記第 1 の焦点調節手段を作動させることを特徴とする請求項 4 に記載の自動焦点調節カメラ。

【請求項 6】 撮影光学系を透過した被写体光束を受光して光電変換する撮像素子と、
フォーカス光学系を微量ずつ移動しながら前記撮像素子の出力の変化を検知し、その出力変化に基づいてフォーカス光学系を合焦位置に導く第 1 の焦点調節手段と、

撮影光学系の透過光以外の被写体光束を用いて被写体距離を計測する測距手段と、

この測距手段にて計測された被写体距離に基づいてフォーカス光学系を駆動する第 2 の焦点調節手段と、
前記測距手段により被写体距離が検出された場合には前記第 2 の焦点調節手段を作動せしめ、前記被写体距離が検出不能の場合には前記第 1 の焦点調節手段を作動せしめる制御手段とを具備することを特徴とする自動焦点調節カメラ。

10 【請求項 7】 撮影光学系のズーム光学系を駆動してズームを行うズーム手段と、
前記第 1 の焦点調節手段の作動中にフォーカス光学系が駆動端に達した場合に前記ズーム光学系を所定のズーム位置に駆動すべく前記ズーム手段を制御するズーム制御手段とを更に備えることを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載の自動焦点調節カメラ。

【請求項 8】 前記所定のズーム位置は広角端位置であることを特徴とする請求項 7 に記載の自動焦点調節カメラ。

20 【請求項 9】 絞りを駆動する絞り駆動手段と、
前記第 1 の焦点調節手段の作動中にフォーカス光学系が駆動端に達した場合に前記絞りを所定の絞り値まで絞り込むべく前記絞り駆動手段を制御する絞り制御手段とを更に備えることを特徴とする請求項 1～8 のいずれかに記載の自動焦点調節カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、焦点調節方式としてコントラスト AF および外光式 AF の双方が可能な自動焦点調節カメラに関する。

【0002】

【従来の技術】撮影レンズの透過光を撮像する CCD などの個体撮像素子を有する電子カメラには、コントラスト AF と呼ばれる焦点調節方式を採用するものがある。コントラスト AF は山登り AF とも呼ばれ、フォーカスレンズを微量ずつ動かしながらその都度撮像素子の出力を処理し、その処理値（コントラストに応じて変わる）が極大値に達した位置を合焦位置と判断してフォーカスレンズをその位置に設定するものである。一方、いわゆるパッシブ方式やアクティブ方式のように、撮影レンズの透過光以外の被写体光束を用いて被写体距離を計測し、その計測結果に基づいてフォーカスレンズを駆動する外光式 AF も周知である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】外光式 AF は、外光式であるが故にパララックス（ここでは撮影画面の測距エリア内の被写体と、実際に測距を行う被写体とのずれ）の影響を受け、被写体距離が近い場合には主要被写体に対する測距結果の信頼性が低くピンぼけとなる可能性が高い。一方、コントラスト AF は、撮影レンズの透過光

を用いているため被写体距離が近くてもパララックスの影響は受けない反面、レンズを小刻みに動かすため外光式と比べて合焦までに時間がかかる。

【0004】本発明の目的は、コントラストAFおよび外光式AFを条件に応じて適切に使い分けることにより双方の問題点を克服した自動焦点調節カメラを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、撮影光学系を透過した被写体光束を受光して光電変換する撮像素子と、フォーカス光学系を微量ずつ移動しながら前記撮像素子の出力の変化を検知し、その出力変化に基づいてフォーカス光学系を合焦位置に導く第1の焦点調節手段と、撮影光学系の透過光以外の被写体光束を用いて被写体距離を計測する測距手段と、この測距手段にて計測された被写体距離に基づいてフォーカス光学系を駆動する第2の焦点調節手段と、測距手段によって計測された被写体距離に基づいて第1および第2の焦点調節手段のうちいずれかを選択し作動させる制御手段とを具備し、これにより上記問題点を解決する。請求項2の発明は、測距手段で計測された被写体距離が所定値と等しいまたは所定値より遠い場合には、計測された被写体距離に基づいて焦点調節を行うべく前記第2の焦点調節手段を作動せしめ、前記計測された被写体距離が所定値より近い場合には第1の焦点調節手段を作動せしめるようにしたものである。請求項3の発明は、第1の焦点調節手段の作動によって合焦状態が得られない場合には、測距手段を作動せしめ、計測された被写体距離に基づいて焦点調節を行うべく第2の焦点調節手段を作動させるようにしたものである。請求項4の発明は、上述した撮像素子と、第1の焦点調節手段と、測距手段と、第2の焦点調節手段とを有するとともに、第1の焦点調節手段を作動せしめ、合焦状態が得られなければ測距手段および第2の焦点調節手段を作動せしめる制御手段を備えるものである。請求項5の発明は、測距手段の作動によって被写体距離が計測できなかった場合には、第2の焦点調節手段を作動させずに再度前記第1の焦点調節手段を作動させるようにしたものである。請求項6の発明は、上述した撮像素子と、第1の焦点調節手段と、測距手段と、第2の焦点調節手段とを有するとともに、測距手段により被写体距離が検出された場合には第2の焦点調節手段を作動せしめ、被写体距離が検出不能の場合には第1の焦点調節手段を作動せしめる制御手段を備えるものである。請求項7の発明は、撮影光学系のズーム光学系を駆動してズーミングを行うズーミング手段と、第1の焦点調節手段の作動中にフォーカス光学系が駆動端に達した場合に前記ズーム光学系を所定のズーム位置に駆動すべくズーミング手段を制御するズーム制御手段とを更に備えるものである。請求項8の発明は、上記所定のズーム位置を広角端位置としたものである。請求項9の発明

は、絞りを駆動する絞り駆動手段と、第1の焦点調節手段の作動中にフォーカス光学系が駆動端に達した場合に絞りを所定の絞り値まで絞り込むべく絞り駆動手段を制御する絞り制御手段とを更に備えるものである。

【0006】

【発明の実施の形態】図面に基づいて本発明の第1～第6実施形態を説明する。図1は電子カメラのブロック図であり、これは各実施形態で共通である（ただし、第4実施形態ではモニタ装置は設けられていない）。図1において、制御装置1には以下に示す各装置やスイッチ類が接続されている。撮像素子2は例えばCCDなどで構成され、撮影レンズPLを透過した被写体光束が結像される受光部を有し、その光電変換出力を制御装置1に入力する。フォーカスレンズ駆動装置3は撮影レンズPL中のフォーカス光学系を駆動してフォーカシングを行い、ズームレンズ駆動装置4は撮影レンズPL内のズームレンズを駆動してズーミングを行う。

【0007】パッシブAF装置5は、周知の如く撮影レンズPLの透過光以外の光（外光）を受けて、焦点調節のための被写体距離を計測する。補助光照射装置6は、低輝度または低コントラストなどの原因でパッシブAFで距離検出が行えないときに被写体に向けて補助光を照射するものである。モニタ装置7は、撮像素子2にて撮像した画像を表示するもので、ユーザーはこのモニタ装置7を見ながら構図の確認が行える。表示装置8は種々の情報を表示したり警告を行う。記憶装置9は後述する制御に用いる変数などを記憶する。閃光装置10は被写体照明用の光を照射し、絞り駆動装置11は不図示の絞りを絞り込み、露光装置12はシャッター秒時（撮像素子の蓄積時間）を制御する。

【0008】メインスイッチMSWはカメラのメイン電源をオン・オフするスイッチ、半押しスイッチSW1はリリースボタンの半押し操作でオンするスイッチ、リリーススイッチはリリースボタンの全押し操作でオンするスイッチ、ズームアップスイッチZUPおよびズームダウンスイッチZDSはそれぞれズームアップボタンおよびズームダウンボタンの操作でオンするスイッチ、クローズアップスイッチCUSはある特定の条件下（後述する）で接写モードを設定するためのスイッチである。

【0009】上述したように、パッシブAF方式にはパララックスの影響を受けるという欠点があり、この欠点を補うため本カメラでは、パッシブAFの他にコントラストAF（山登りAF）が可能とされる。コントラストAFでは、撮影レンズPLを透過した被写体光束を撮像素子2にて逐次撮像して制御装置1に取り込み、その画像信号のうち所定の焦点調節エリア内の信号を選択してその高域成分を抽出し、高域成分のピーク値あるいは振幅平均値などを検出する。これらのピーク値や振幅平均値はいずれも被写体像のコントラストに応じて変化する。制御装置1は、上記値をモニタしながらフォーカス

レ微量ずつコントラストが大きくなる方向に駆動し、コントラストが極大値をとるレンズ位置を合焦位置と判断してその位置にフォーカスレンズを設定する。この種のコントラストAFは、撮影レンズの透過光を用いているのでパララックスの影響は受けない反面、微量ずつレンズを動かすため合焦までに時間がかかるという欠点がある。

【0010】—第1実施形態—

以上のように構成されたカメラの第1実施形態における動作を説明する。メインスイッチMSWがオンされると、制御装置1は撮像素子2を駆動し、撮像された画像をモニタ装置7に表示する。また制御装置1はパッシブAF装置5を駆動して被写体距離の計測（測距）を行い、得られた被写体距離Rと予め設定された所定距離B（例えば50cm）とを比較する。所定距離Bと等しいか遠い場合には、パララックスの影響が無視できるほど小さいと判断してその被写体距離Rに基づく合焦位置にフォーカスレンズを駆動する。パッシブAFはコントラストAFと比べて合焦までの時間が短くて済むので迅速な焦点調節が可能となる。なお、低輝度（Bv1未満）あるいは低コントラストなどの原因で被写体距離Rが検出不能の場合には補助光照射装置6を作動させるが、それでも検出不能の場合には絞りを絞り込んで被写界深度を深くする。

【0011】一方、パッシブAF装置5で得られた被写体距離Rが所定距離Bより近い場合には、パララックスの影響によりその被写体距離Rの信頼性が低いと判断し、コントラストAFによる焦点調節を行う。コントラストAFは被写体距離が近くてもパララックスの影響を受けないので、正確に被写体に合焦させることが可能となる。

【0012】図2は被写体距離（横軸）および被写体輝度（縦軸）によっていずれのAF方式が用いられるかを表している。このような焦点調節動作はメインスイッチMSWがオンされている間繰り返し行われるので、モニタ装置7には常に測距エリア内の被写体にピン트가合った画像が表示される。この間にリリーススイッチSW2をオンすると露光処理が行われ、画像が記録媒体に記録される。

【0013】図3は上述の動作を実現するためのフローチャートであり、主に焦点調節に関わる部分を示している。メインスイッチMSWがオンされると制御装置1内でこのプログラムがスタートし、ステップS1～S10でパッシブAFのための測距処理を行う。ステップS1ではパッシブAF装置5の駆動を開始し、ステップS2で被写体距離が検出できたか否かを判定する。検出できた場合にはその被写体距離をRとしてステップS11に進むが、例えば被写体輝度あるいはコントラストが低すぎて被写体距離が検出できなかった場合にはステップS3に進む。

【0014】ステップS3で変数Nを2に設定した後、ステップS4で補助光照射装置6によりAF補助光を照射し、ステップS5でNをカウントダウンしてからステップS6で被写体距離が検出できたか否かを再度判定する。検出できた場合にはステップS11に進み、検出できない場合にはステップS7でNが0か否かを判定し、0であれば補助光を2回照射しても距離検出ができないので測距不可能と判断し、ステップS8に進む。ステップS8ではレンズ制御用距離データDとして所定値Aを設定する。Aは常用被写体距離（撮影頻度の高い距離）で、1～2メートル位の範囲の中から選択する。

【0015】撮影距離Dを所定値Aに設定した後は、ステップS9で絞りを所定絞り値まで絞り込むための指令を出力する。これは被写界深度を深くするため、所定絞り値は、絞り込みによる被写体深度範囲の拡大効果を十分期待できる程度の値（5.6～11のいずれか）に設定する。ステップS10では絞り込みを指令したことを記憶してステップS13に進む。一方、ステップS7でNが0、つまり補助光照射を1回しか行っていないと判断した場合にはもう一度補助光照射を行うためにステップS4に戻る。

【0016】測距完了後、ステップS11で測距により得られた被写体距離Rを所定距離Bと比較する。Bの値はパッシブ測距によるパララックスの影響が問題となり始める距離を設定する。R \geq Bであればパララックスの影響を殆ど受けない、つまり距離Rの信頼性が高いと判断し、ステップS12でレンズ制御用距離データDをRに設定してステップS13に進む。ステップS13ではデータDに基づいてフォーカスレンズを駆動し焦点調節を行う。これによりフォーカスレンズは距離Dの被写体に合焦する位置に設定される。その後、ステップS14に進む。

【0017】一方、ステップS11でR<Bと判定された場合には、パララックスの影響を受ける、つまり距離Rの信頼性が低いと判断し、コントラストAFを行うべくステップS21に進む。ステップS21では撮影距離Dが所定距離Bとなる位置、つまり所定距離Bの被写体に合焦する位置までフォーカスレンズを駆動し、ステップS22ではタイマをスタートする。ステップS23ではフォーカスレンズを所定量（微量）繰り出し、ステップS24で駆動端に達しているか否かを判定する。駆動端でなければステップS25で合焦判定を行う。これは上述したようにコントラストが極大値であるか否かで判断する。合焦していればステップS14に進み、していなければステップS26でタイムアップか否かを判定し、まだタイムアップしていない場合にはステップS23に戻って上述の処理を繰り返す。

【0018】タイムアップした場合には、焦点調節を打ち切ってステップS14に進む。これは、合焦する望みのない動作を永遠に続けるのを防ぐためである。またス

10

20

30

40

50

ステップS24でフォーカスレンズが駆動端まで達してしまっただけの場合には、焦点調節不能と判断してステップS27に進み、ステップS9と同様に絞り込みを指令し、ステップS28でその旨を記憶してステップS14に進む。これにより合焦していなくても撮影が可能となる。これはユーザーのレリーズの意志を尊重するためであるが、非合焦を理由にレリーズロック（撮影禁止）としてもよい。

【0019】ステップS14ではレリーズスイッチSW2がオンか否かを判定し、オフであればステップS15、S16をスキップしてステップS17に進み、オンであればステップS15で露光処理、つまり撮像素子2の感光処理を行う。このとき絞りやシャッター秒時を自動設定するが、ステップS10またはS28で絞り込み指令を記憶した場合には、絞り値をステップS9またはS27で指令した値に優先的に設定し、それに合わせてシャッター秒時を決定する。ステップS16では露光後処理、つまり撮像素子2で取り込んだデータの画像処理および回路素子間の転送などを行う。

【0020】ステップS17では絞りを開放状態にリセットし、ステップS18では絞り込み指令を解除する。ステップS19ではメインスイッチMSWの状態を判別し、オンならステップS1に戻って上述の処理を繰り返し、オフならステップS20でフォーカスレンズをリセット位置に復帰させて処理を終了させる。リセット位置は通常、無限遠相当位置あるいはその近傍である。

【0021】以上の構成において、制御装置1およびフォーカスレンズ駆動装置3が第1、第2の焦点調節手段および制御装置を、パッシブAF装置5が測距手段をそれぞれ構成する。

【0022】—第2実施形態—

図4により本発明の第2実施形態を説明する。本実施の形態では、メインスイッチMSWのオンに伴って上述したと同様の焦点調節処理を行うが、このとき半押しスイッチSW1がオンされると焦点調節動作を中止し、その時点での焦点調節状態を保持する。すなわち半押し操作でいわゆるフォーカスロックを行うものである。また第1実施形態では、メインスイッチMSWがオンしている間は焦点調節動作を連続的に行うが、本実施の形態では所定時間間隔で間欠的に行う。さらに、パッシブAF装置5の測距で得られた被写体距離が所定距離より近い場合にコントラストAFを行うが、コントラストAFで合焦状態が得られない場合には再度パッシブAF装置5で測距を行う。以下その繰り返しとなるが、コントラストAFを所定回数（例えば2回）行っても合焦状態が得られない場合には、パッシブAF装置5で得られた被写体距離が近くてもその被写体距離を用いて焦点調節を行う。

【0023】図4は本実施形態の動作を実現するためのフローチャートを示し、図3と同様のステップには同一

のステップ番号を付してある。以下、図3との相違点を中心に説明する。このプログラムはメインスイッチMSWまたは半押しスイッチSW1のオンでスタートする。パッシブAFによって得られた被写体距離Rが所定距離Bよりも近いと判定された場合（ステップS11）、ステップS101でM（コントラストAFの残り実行回数であり、初期値として2が設定される）を判定する。M=0であれば、既にコントラストAFを2回行っているにも拘わらず合焦状態が得られないと判断してステップS12に進み、パッシブAF装置5で検出された被写体距離に基づいて焦点調節を行う。M≠0であればまだ2回行っていないと判断してコントラストAFを行うべくステップS21に進む。

【0024】コントラストAFによって合焦状態が得られた場合には（ステップS25）、ステップS102でコントラストAFの残り実行回数Mを2回に設定してステップS104に進む。またコントラストAFで合焦状態が得られなかった場合、つまりステップS26でタイムアップが判定された場合には、ステップS103でMをカウントダウンしてステップS1に戻る。

【0025】一連の焦点調節動作が終了すると、ステップS104でタイマをスタートさせてステップS105で半押しスイッチSW1の状態を判別する。このタイマは焦点調節動作を間欠的に行う場合のタイムインターバルを測るものである。半押しスイッチSW1がオフであれば、ステップS106でタイムアップか否かを判定し、タイムアップでなければステップS105に戻り、タイムアップであれば次の焦点調節動作を開始させるべくステップS17に進む。

【0026】半押しスイッチSW1がオンされるとステップS14でレリーズスイッチSW2の状態を判別し、オフであればステップS105に戻る。つまり半押し操作がなされている間は焦点調節動作は行われず、半押し開始当初の焦点調節状態が保持されることになる。レリーズスイッチSW2がオンされると上述と同様に露光処理を行う。

【0027】—第3実施形態—

図5により本発明の第3実施形態を説明する。本実施の形態はモニタ装置が設けられていないカメラに実施されるもので、制御系の構成はモニタ装置が設けられていない点を除けば他の実施形態と同様である。モニタ装置がない場合には常に焦点調節動作を行う必要はないから、半押し操作にตอบสนองして1回のみ焦点調節動作を行う。またパッシブAFにおける補助光照射は1回のみとする。さらにパッシブAF装置5で得られた被写体距離Rが所定距離B未満の場合にはコントラストAFを行うが、コントラストAFで合焦状態が得られない場合には再びパッシブAF装置5で測距を行い、被写体距離が検出されればその被写体距離で焦点調節を行い、検出されなければ絞りを絞り込む。

【0028】図5は本実施形態の動作を実現するためのフローチャートであり、図3と同様のステップには同一のステップ番号を付す。半押しスイッチSW1がオンするとこのプログラムがスタートし、上述と同様にパッシブAF装置5を作動させて測距を行う。得られた被写体距離Rが所定距離Bより近い場合には（ステップS11）、ステップS201でまだ半押しスイッチSW1がオンしているか否かを判定し、オフであればステップS17、S18、S20の処理を行って終了する。半押しスイッチSW1がオンであればコントラストAFを行うべくステップS21に進む。

【0029】コントラストAFで合焦状態が得られると（ステップS25）、ステップS202、S203のループを回る。すなわち半押し操作が継続している限り焦点調節状態を保持し、操作解除されるとステップS17に進む。また半押し操作に引き続いて全押し操作されるとステップS15以降の露光処理を行う。

【0030】コントラストAFで所定時間経過しても合焦状態が得られない場合には（ステップS26）、ステップS204でパッシブAFを行い、ステップS205で被写体距離が検出されたと判断すると、その被写体距離に基づいて焦点調節を行うべくステップS12に進み、被写体距離が検出できないと判断すると、絞り込み指令を行うべくステップS8に進む。

【0031】—第4実施形態—

図6により本発明の第4実施形態を説明する。第1～第3実施形態では、まず始めにパッシブAFのための測距を行い、その結果得られた被写体距離が所定距離より近い場合にコントラストAFを行う例を示したが、本実施の形態ではメインスイッチMSWのオンでまずコントラストAFを行い、合焦状態が得られる限りコントラストAFを繰り返し行う。コントラストAFで合焦状態が得られない場合にはパッシブAF装置5を作動させて測距を行い、被写体距離が検出できればその距離に基づいて焦点調節を行うが、被写体距離が検出不能の場合には再度コントラストAFを行う。

【0032】図6は本実施形態の動作を実現するためのフローチャートである。メインスイッチMSWがオンされるとこのプログラムがスタートし、ステップS301で合焦の有無を判別する。合焦状態でなければコントラストAFを行うべくステップS302に進み、タイマをスタートする。ステップS303でフォーカスレンズを所定量（微量）駆動し、ステップS304でレンズ駆動端に達したか否かを判定する。レンズ駆動端に達していればステップS307でレンズ駆動を停止してステップS318に進み、達していなければステップS305で合焦の有無を判定する。合焦状態でなければステップS306でタイムアップか否かを判定し、タイムアップでなければステップS303に戻って上述の処理を繰り返す。タイムアップであればステップS308で警告表

示を開始し、パッシブAFを行うべくステップS309に進む。

【0033】一方、ステップS301あるいはS305で合焦状態であると判定された場合には、ステップS317で警告表示を停止してステップS318に進む。ステップS318ではリリーススイッチSW2の状態を判別し、オフであればステップS321に進み、オンであれば露光処理および撮影後処理を行うべくステップS319、S320を実行する。

【0034】コントラストAFで合焦状態が得られない場合には、ステップS309でコントラストAF（山登りAF）を停止するとともにパッシブAF装置5の作動を開始する。ステップS301で被写体距離が検出できないと判断した場合にはステップS315でAF補助光を照射し、ステップS316でなお被写体距離が検出されないと判断した場合には再度コントラストAFを行うべくステップS321に進む。ステップS310あるいはS316で被写体距離が検出されたと判断するとステップS311で警告表示を停止してステップS312に進み、レンズ制御用距離データDとして被写体距離Rを設定する。

【0035】ステップS313ではリリーススイッチSW2の状態を判別し、オフであればステップS321に進み、オンであればステップS314でレンズ制御用距離データDに基づいてフォーカスレンズを駆動してステップS319に進む。ステップS319、S320の後、ステップS321でメインスイッチMSWがオンと判定されるとステップS301に戻って上述の処理を繰り返し、オフと判定されるとステップS322でフォーカスレンズをリセット位置に復帰させて処理を終了させる。

【0036】—第5実施形態—

図7により第5実施形態を説明する。本実施の形態は第1実施形態の変形例で、コントラストAFでフォーカスレンズが駆動端に達してしまった場合に接写モード（ズームレンズを広角端に設定するモード）に切り換えるようにしたものである。つまり合焦の望みのない場合に絞りを絞り込むのと同時にズームレンズを広角端に設定し、被写界深度を深くすることにより主要被写体にピン트가合う可能性を高める。このとき接写モードに切り換えるためには予めクローズアップスイッチC.U.S.をオンさせておく必要がある。また本実施の形態では、パッシブAF装置5の測距で得られた被写体距離Rが所定距離Bより近い場合には、被写体輝度を判定し、輝度が高ければコントラストAFを行うが、輝度が低い場合にはコントラストAFを行っても合焦状態は得られないので、上記被写体距離Rに基づいて焦点調節を行う。

【0037】図7は本実施の形態の動作を実現するためのフローチャートであり、図3と同様のステップには同一のステップ番号を付す。メインスイッチMSWがオン

されると、ステップS401で不図示の測光装置により測光を行い、その結果得られた被写体輝度を記憶する。パッシブAF装置5によって得られた被写体距離Rが所定距離Bよりも近い場合には、ステップS402で上記被写体輝度の判定を行う。被写体輝度が所定値E未満のときにはステップS12に進み、E以上のときにはコントラストAFを行うべくステップS21に進む。

【0038】ステップS24でレンズ駆動端に達したと判定されると、ステップS27、S28で絞り込み指令およびその記憶を行った後、ステップS403でクローズアップスイッチCUSの状態を判別する。クローズアップスイッチCUSがオンされていなければステップS14に進み、オンされていればステップS404で接写モードを設定し、撮影レンズPLのズームレンズを広角端(W端)まで駆動してステップS14に進む。ステップS14でリリーススイッチSW2がオフと判定されると、ステップS405でズームアップスイッチZUSの状態を判定する。オンであればズームレンズを望遠側に駆動すべく別処理に移行し、オフであればステップS17に進む。なお、フォーカスレンズが駆動端に達したとき接写モードに切替える制御は他の実施の形態でも実施可能である。

【0039】—第6実施形態—

図8により第6の実施の形態を説明する。本実施の形態は第5実施形態の変形例で、パッシブAF装置5による測距で被写体距離が計測できないときに補助光を照射し、それでも計測できない場合にコントラストAFを行うか、あるいは絞りの絞り込みを行うかを条件によって決定するようにしたものである。詳しくは、一連の焦点調節動作でまだコントラストAFを行っていない場合にはコントラストAFを行うが、コントラストAFを既に行っておりそれで合焦状態が得られていない場合には、もう一度行っても合焦状態が得られる可能性は極めて低いので、絞り込みによって被写界深度を深くする。また本実施の形態のカメラは、シングルAFモードとコンティニュアスAFモードの切替えができるようになっており、その切替スイッチAFS(図1)が設けられている。シングルAFモード時には半押し操作でフォーカスロックを行い、コンティニュアスAFモード時にはリリース操作されるまで焦点調節動作を繰り返す。

【0040】図8は本実施の形態における動作を実現するためのフローチャートを示し、図3、図7と同様のステップには同一のステップ番号を付す。AF補助光を照射しても被写体距離が検出できない場合(ステップS6)、ステップS501で山登りAFフラグが設定されているか否かを判定する。山登りAFフラグは、コントラストAFを行ったときにステップS502で設定され、合焦状態が得られたときにステップS503でリセットされるものである。山登りフラグが設定されていない場合はコントラストAFをまだ行っていないと判断して

ステップS21に進み、設定されていればコントラストAFを既に行っていると判断してステップS8に進む。

【0041】一連の焦点調節処理が終了すると、ステップS504でシングルAFモードかコンティニュアスAFモードかを判定する。シングルAFモードであれば図4で説明したフォーカスロック処理(ステップS105、S14)を行い、コンティニュアスAFモードであればステップS505に進む。ステップS505ではリリーススイッチSW2の状態を判別し、オンであればステップS15の撮影処理に進み、オフであればステップS405に進む。

【0042】なお以上では、被写体距離が近い場合にコントラストAFを行うようにしたが、合焦までの時間短縮を重視すると、被写体距離がある程度以上遠い場合にもコントラストAFを行うようにしてもよい。一般に焦点調節の際には被写体距離が遠いほどレンズ駆動量が少なくても済むから、カメラによってはコントラストAFの方が迅速に合焦状態を得られる場合もあり得るからである。またパッシブAFに代えてアクティブAFを採用するカメラにも同様に本発明を適用できる。

【0043】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、いわゆるコントラストAFのような焦点調節を行う第1の焦点調節手段と、パッシブAFのような外光式AFを行う第2の焦点調節手段を有するものにおいて、被写体までの距離に基づいていずれの焦点調節手段を作動させるかを決定するようにしたので、焦点調節に要する時間を最小限に抑えることができるとともに、パララックスの影響による不所望なピンぼけを防止できる。測距手段で計測された被写体距離が所定値と等しいまたは所定値より遠い場合には、計測された被写体距離に基づいて焦点調節を行うべく第2の焦点調節手段を作動せしめ、計測された被写体距離が所定値より近い場合には第1の焦点調節手段を作動せしめるようにすれば、焦点調節に要する時間を最小限に抑えることができるとともに、パララックスの影響による不所望なピンぼけを防止できる。請求項4の発明によれば、まず第1の焦点調節手段を作動せしめ、合焦状態が得られなければ測距手段および第2の焦点調節手段を作動せしめるようにしたので、合焦状態が得られる可能性が高くなる。請求項6の発明によれば、測距手段により被写体距離が検出された場合には第2の焦点調節手段を作動せしめ、被写体距離が検出不能の場合には第1の焦点調節手段を作動せしめるようにしたので、上述と同様の合焦状態が得られる可能性が高くなる。第1の焦点調節手段の作動中にフォーカス光学系が駆動端に達した場合にズーム光学系を所定のズーム位置(例えば広角端位置)に駆動するようにすれば、焦点調節不能の場合に被写界深度を深くすることができるので、主要被写体にピントが合う可能性が高くなる。第1の焦点調節手段の作動中にフォーカス光学系が駆動端に達した場合

に絞りを所定の絞り値まで絞り込むようにすれば、上述と同様に被写界深度を深くすることができ、主要被写体にピントが合う可能性が高くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る電子カメラの制御系を示すブロック図。

【図2】被写体距離および被写体輝度に応じて選択される焦点調節方式を説明する図。

【図3】第1実施形態の動作を説明するフローチャート。

【図4】第2実施形態の動作を説明するフローチャート。

【図5】第3実施形態の動作を説明するフローチャート。

【図6】第4実施形態の動作を説明するフローチャート。

【図7】第5実施形態の動作を説明するフローチャート。

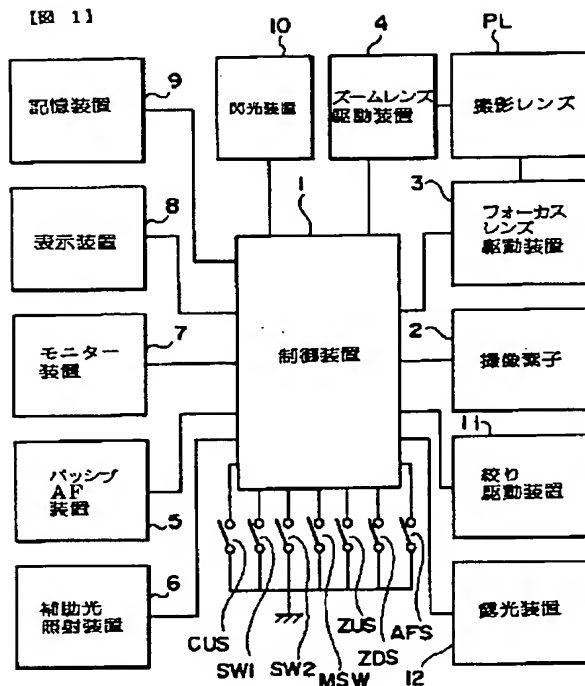
【図8】第6実施形態の動作を説明するフローチャート。

【符号の説明】

- * 1 制御装置
- 2 撮像素子
- 3 フォーカスレンズ駆動装置
- 4 ズームレンズ駆動装置
- 5 パッシブAF装置
- 6 補助光照射装置
- 7 モニタ装置
- 8 表示装置
- 9 記憶装置
- 10 10 閃光装置
- 11 絞り駆動装置
- 12 露光装置
- A F S フォーカスモード切換スイッチ
- C U S クローズアップスイッチ
- M S W メインスイッチ
- P L 撮影レンズ
- S W 1 半押しスイッチ
- S W 2 レリーズスイッチ
- Z D S ズームダウンスイッチ
- Z U S ズームアップスイッチ

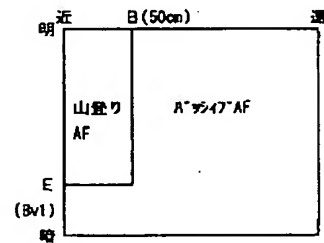
*

【図1】

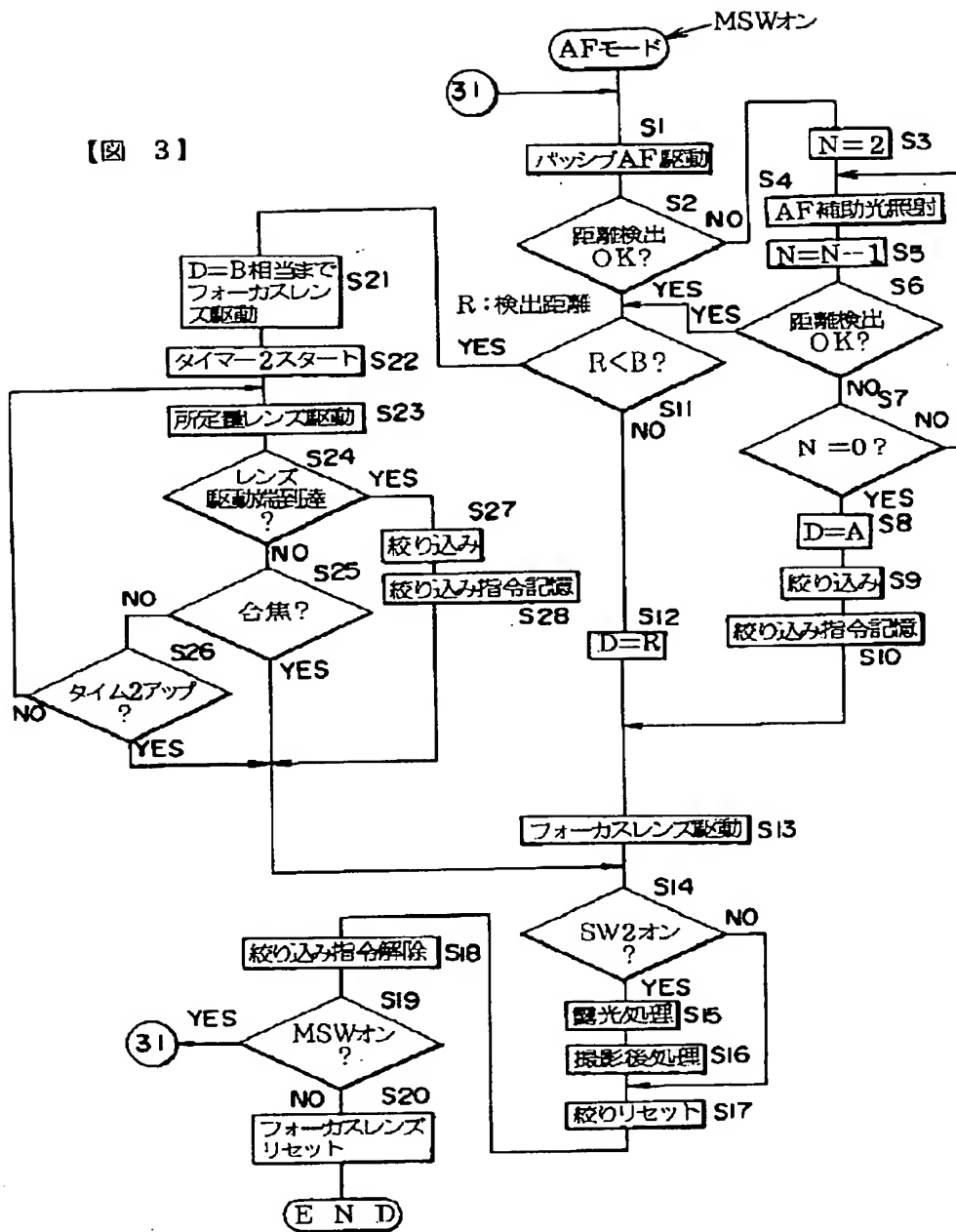


【図2】

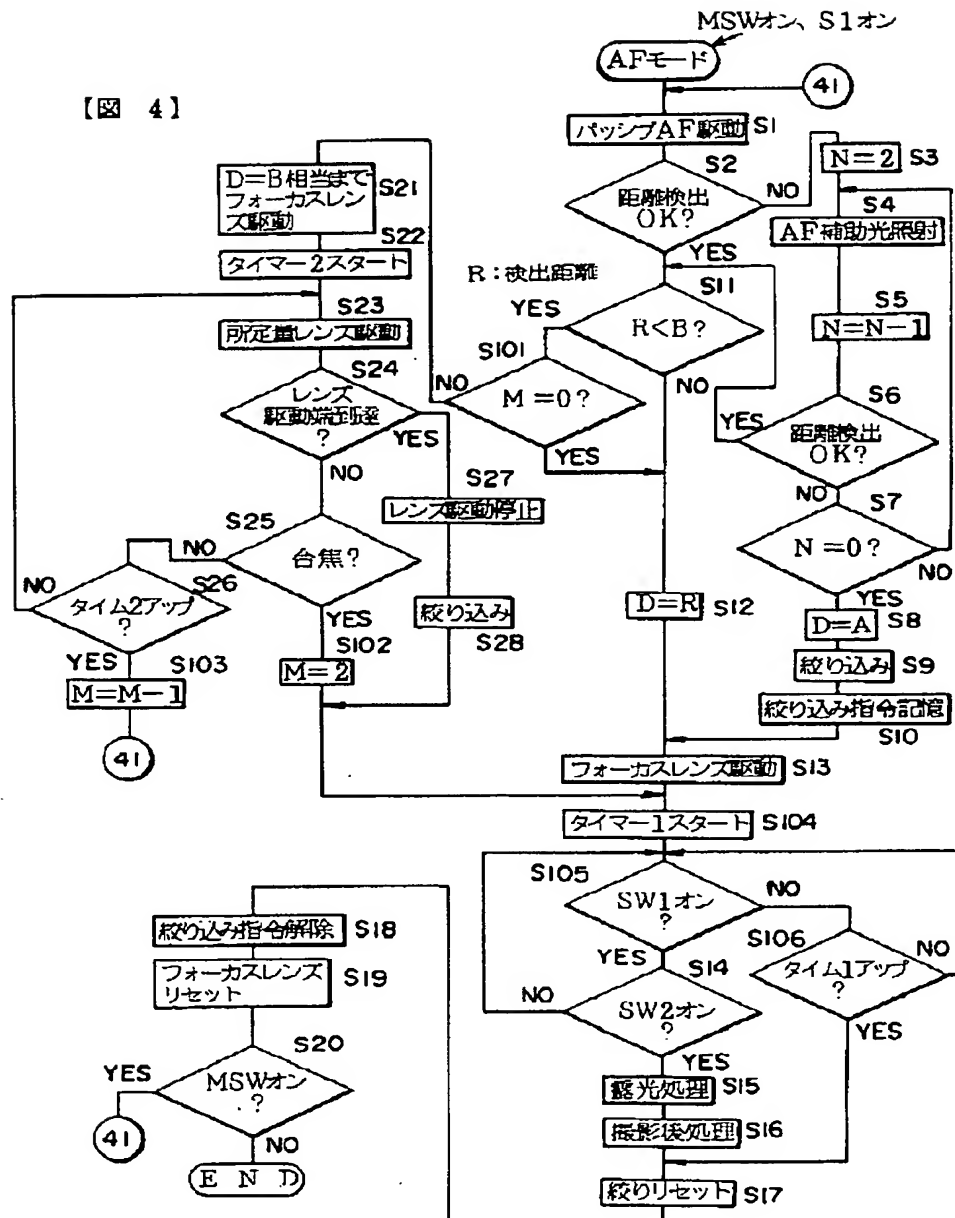
【図2】



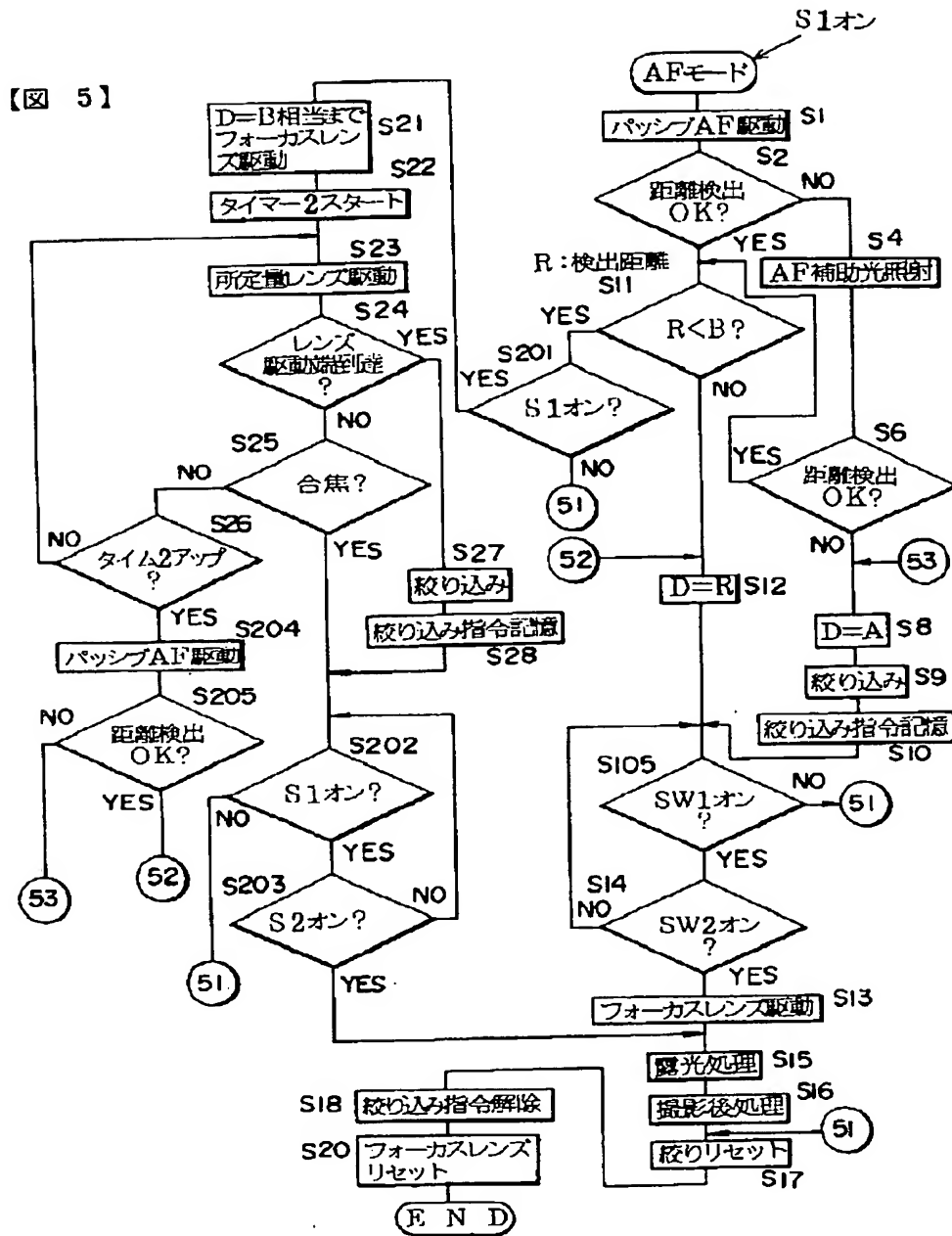
【図3】



【図4】

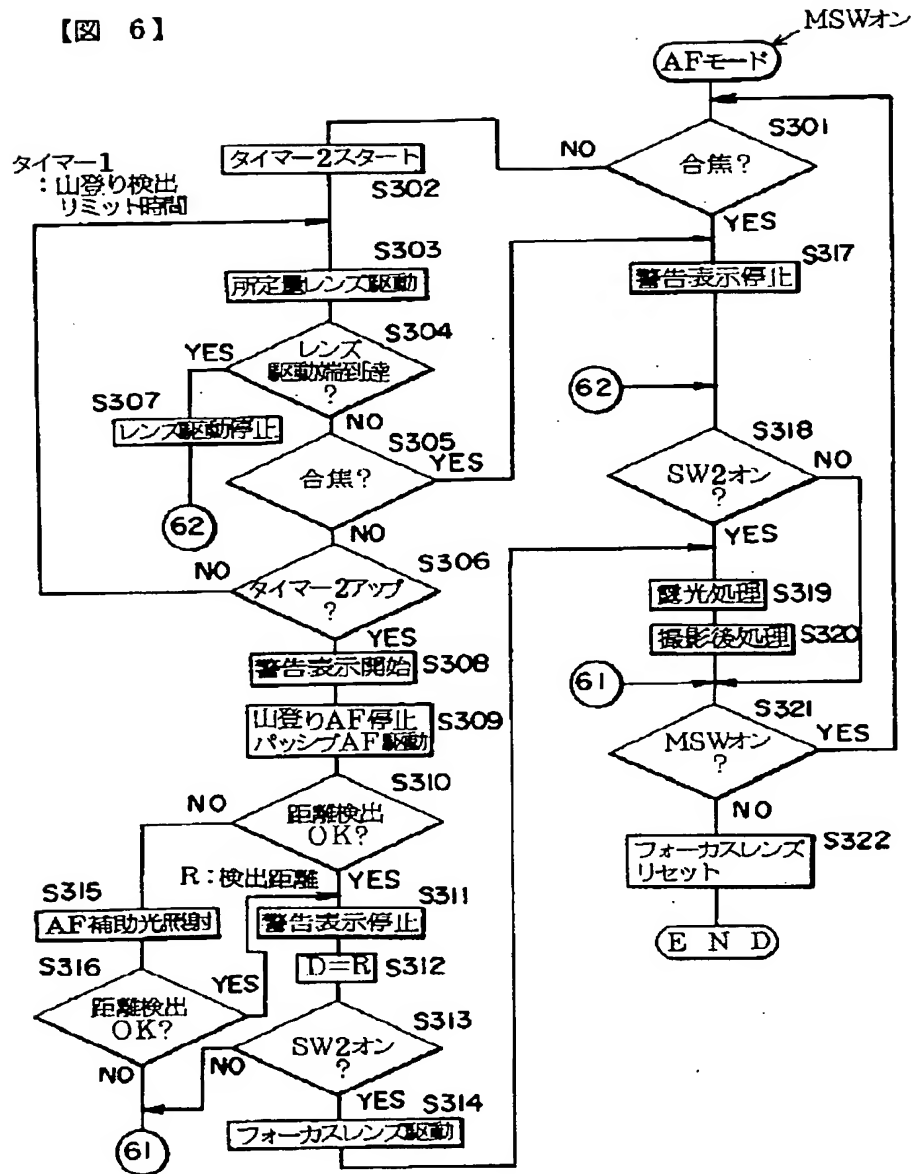


【図5】

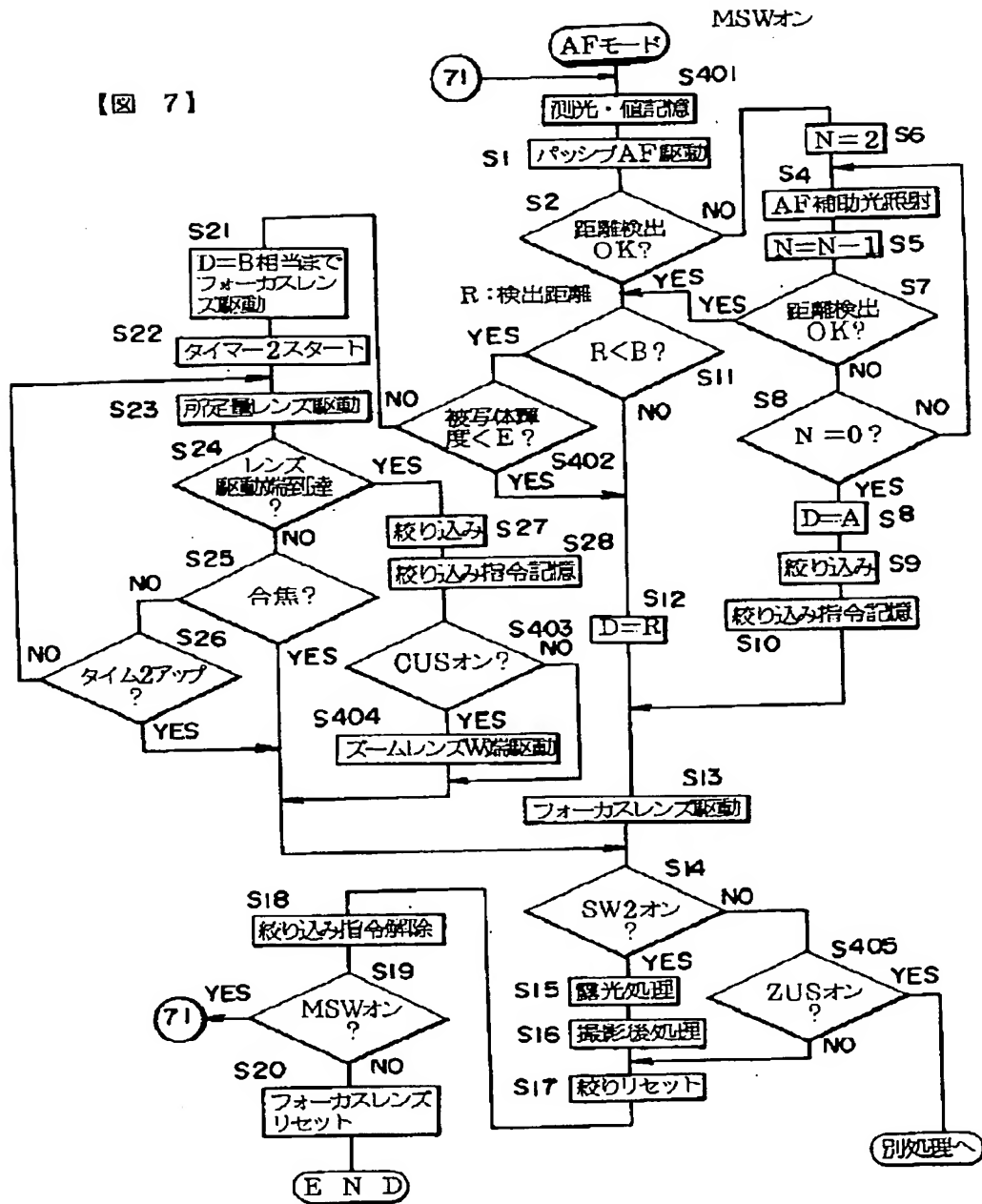


【図6】

【図 6】



【図7】



【図8】

